

課題番号 : F-15-RO-0042
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : スポットサイズ変換器用中間クラッド層の形成
 Program Title (English) : Formation of overcladding layer for spot size converters
 利用者名(日本語) : 雨宮嘉照
 Username (English) : Y. Amemiya
 所属名(日本語) : 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
 Affiliation (English) : Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University

1. 概要(Summary)

シリコン基板上の光学素子に光を導入する場合には、現時点では適当な光源が実現されておらず、外部から光を導入しなければならない。ファイバーを用いて導入する場合、ファイバーから出た光のスポットサイズと、シリコン導波路の断面形状のサイズが大きく異なるので、光の結合効率が弱くなり、導入部での光損失が大きくなる。そのため、スポットサイズ結合器と呼ばれる光を結合させる部分が必要となり、より高効率なタイプの結合器には、シリコンとシリコン酸化膜、もしくはシリコンと空気の中間の屈折率をもつ膜を上部クラッド層にした構造が必要となる。今回は、屈折率が 1.5 程度、膜厚が 3 μm の上部中間クラッド層の形成を、プラズマ CVD 装置を用いて行った。酸化膜より高い屈折率にするために、ガス種の流量比を制御してシリコンの組成比がシリコン酸化膜の場合より過剰になるシリコンリッチな膜の形成により行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

プラズマ CVD (PECVD) 装置

【実験方法】

シリコン基板上に SiH₄ と N₂O ガスの流量比を変化させて、シリコンリッチな酸化膜を形成し、分光エリプソメータにて屈折率と膜厚を測定した。基板温度は 350 $^{\circ}\text{C}$ 、RF パワーは 100W、圧力は 1.0Torr、全流量は 120sccm で固定した。所望の条件にて、シリコンリッチ酸化膜を堆積させて中間クラッド層を形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

流量比 (N₂O/ SiH₄) を変化させた場合の屈折率と堆積レートを Fig. 1 に示す。流量比が 1.5 以上だと、ほとんどシリコン酸化膜と同程度の屈折率で組成比も酸化膜に近いと考えられる。流量比を ~0.7 (N₂O:SiH₃=50:70sccm)

にした場合には、屈折率が 1.52 程度で所望の屈折率が得られた。このときの堆積レートは 70-75nm/min であったので、40-45 分間堆積させて所望の膜厚 3 μm の上部中間クラッド層を形成した。

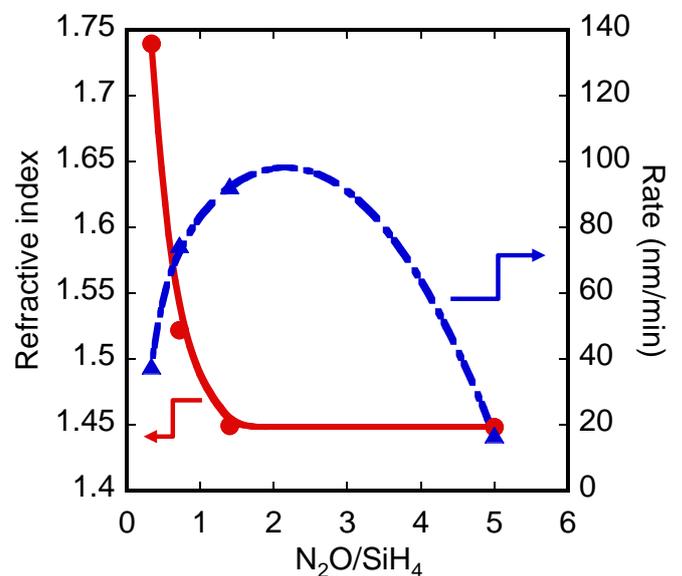


Fig. 1 Refractive index and deposition rate of silicon-rich oxide changing gas flow ratio.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。